

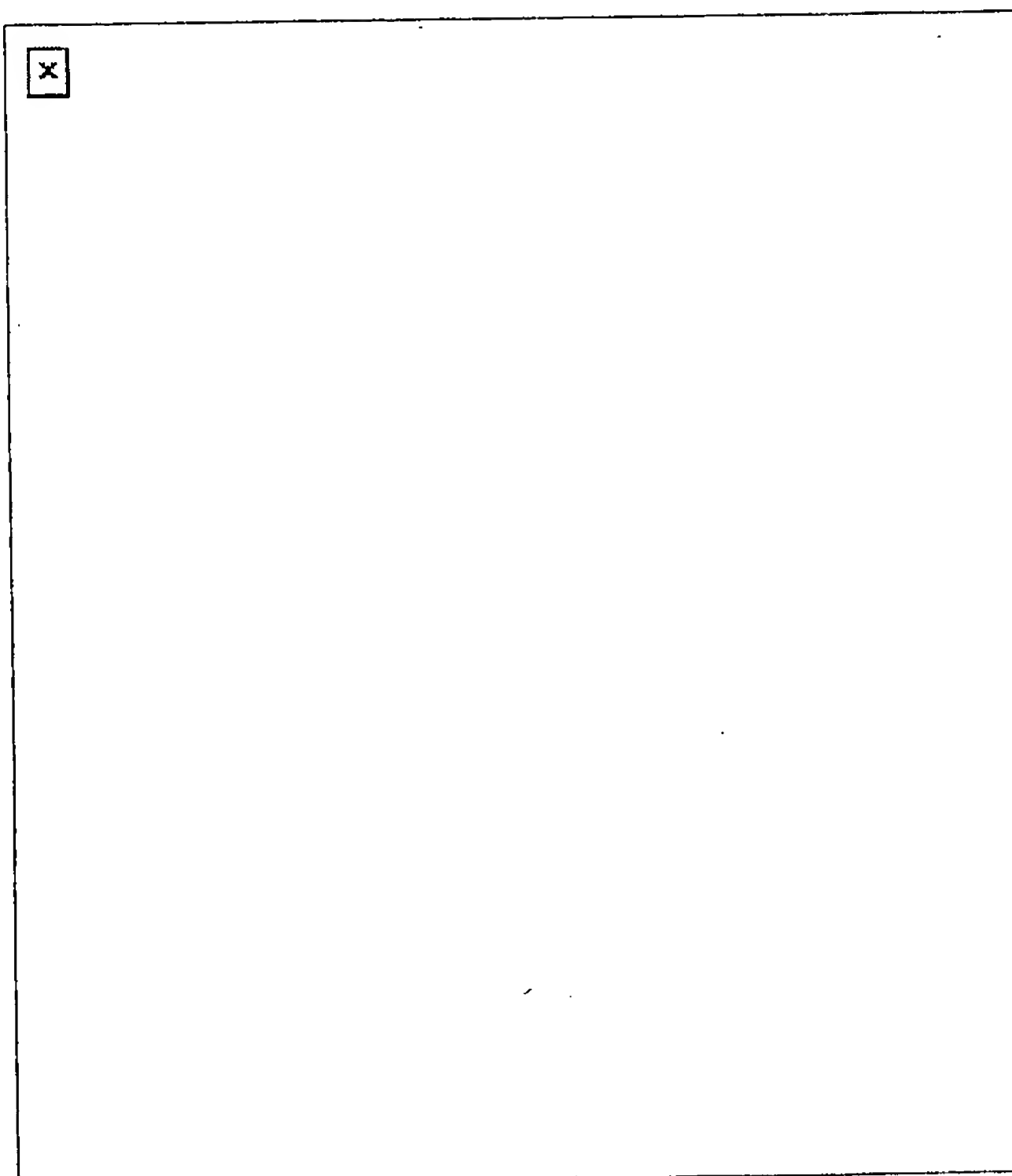
**DISCHARGE TUBE**

**Patent number:** JP2168588  
**Publication date:** 1990-06-28  
**Inventor:** NAMIKATA HAJIME; YAGI KIYOSHI; WAKABAYASHI SEIICHI  
**Applicant:** YAZAKI CORP  
**Classification:**  
- international: **H01T1/00; H01T1/00; (IPC1-7): H01T1/00**  
- european:  
**Application number:** JP19890190478 19890725  
**Priority number(s):** JP19880239639 19880927

**Report a data error here**

**Abstract of JP2168588**

**PURPOSE:**To obtain stabilized and high discharge voltage from initial period of discharge at a narrow interval of electrodes, and to disperse electrode consumption by means of increasing an electrode surface area by making a points of a pair of electrodes that are opposed each other in non-acute form, and by forming irregularities by providing holes on the surface. **CONSTITUTION:**A casing 2 of a discharge tube 1 is composed of an insulating tube of hollow cylinder of such as alumina ceramics or crystal glass, and a ridge 3 is provided in a longitudinal direction along an inner circumferential surface, while openings on both edges of the casing 2 are closed by the threading of a metallic electrode board 4. In the inner surface 4a of each electrode board 4 exposed in the casing 2, a Rogowskii type electrode 6 is opposed one another at a short interval through a metal ring 5, and the form of the electrode 6 is as follows: a point surface 6a is defined as a plane while a peripheral part 6b is rolled in a curved surface toward the ring 5 side, with multiple small holes 7 in each. In the inner space 8 of the discharge tube 1, inert gas, for example N1 is filled in, while the space between the casing 2 and the electrode board 4 is sealed with such as an epoxy resin.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-168588

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)6月28日

H 01 T 1/00

8021-5G

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全8頁)

⑭ 発明の名称 放電管

⑰ 特 願 平1-190478

⑱ 出 願 平1(1989)7月25日

優先権主張

⑲ 昭63(1988)9月27日 ⑳ 日本(JP) ㉑ 特願 昭63-239639

⑳ 発 明 者 南 方 甫 静岡県御殿場市川島田252 矢崎部品株式会社内  
 ㉒ 発 明 者 八 木 清 静岡県御殿場市川島田252 矢崎部品株式会社内  
 ㉓ 発 明 者 若 林 誠 一 静岡県御殿場市川島田252 矢崎部品株式会社内  
 ㉔ 出 願 人 矢崎総業株式会社 東京都港区三田1丁目4番28号  
 ㉕ 代 理 人 弁理士 滝野 秀雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

放電管

## 2. 特許請求の範囲

(1) 一对の電極間に電圧を印加し、陽極側電極と陰極側電極との間で放電させるようにした放電管において、

上記一对の電極の略相対向する先端部を非尖鋭状に形成し、少なくとも陰極側電極の表面に多数の凹凸部を形成したことを特徴とする放電管。

(2) 上記多数の凹凸部は、多数の孔から形成されていることを特徴とする請求項(1)に記載の放電管。

(3) 上記陰極側電極の非尖鋭状先端部は、陽極側電極と略相対向する面が平面形状で、上記面の周縁部が陽極側電極から遠ざかるように折り曲げられた曲面形状に形成されていることを特徴とする請求項(1)又は(2)に記載の放電管。

(4) 上記少なくとも表面に多数の凹凸部を有する

陰極側電極は、針先端が仮想平面上に位置するように束ねられた針山電極として形成されていることを特徴とする請求項(1)に記載の放電管。

(5) 上記少なくとも表面に多数の凹凸部を有する陰極側電極は、パイプ端面が仮想平面内に位置し、その端面に全周にわたって凹凸部が形成されたパイプ型電極として形成されていることを特徴とする放電管。

(6) 上記陰極側電極は、少なくとも、放電管のケーシングの開口端部を封止し、放電管のケーシングとほぼ熱膨張係数が同じ電極台と、この電極台に取付けられる電極との2部品で構成されていることを特徴とする請求項(1)乃至(5)のいずれかに記載の放電管。

(7) 上記陽極側電極は、放電管のケーシングに外嵌された陽極側電極板が陰極側電極を覆うように形成されていることを特徴とする請求項(1)乃至(6)のいずれかに記載の放電管。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は放電管に係り、特に自動車エンジン等のシリーズギャップ付点火装置に適した放電管に関する。

〔従来の技術と発明が解決しようとする課題〕

一般に、管内にガスを封入し、管の両端に設けた電極間に電圧を印加して放電させるようにした放電管は、様々な分野で広く用いられている。

第9図は、第10図に示した自動車エンジン等のシリーズギャップ付点火装置Cに用いられる放電管61を示し、円筒状のケーシング62の両端にはそれぞれ針状電極63と平板状電極64が設けられ、内部には不活性ガスが封入されている。そして、上記放電管61が上記点火装置CにおけるシリーズギャップSとして作用し、このシリーズギャップSにおける放電電圧がある程度高く保たれると共に、放電後のシリーズギャップの電圧が点火プラグPの電極に印加されることにより、点火プラグPに付着したカーボン等に起因する電気的分路の影響をあまり受けずに、点火プラグPに必要な点火電圧が得られるようになっている。

面の周縁部が丸め込まれ曲面形状とされた一対の略平行板電極（ロゴウスキー電極）にして、放電管の電極間を平等電界に近似させて放電しにくくし、第12図に示した放電電圧 $V_1$ を高くすると共に、電極間隔を狭くして放電維持電圧 $V_2$ を低くし、エネルギーロスを少なくすることが考えられる。

しかしながら、このロゴウスキー電極は、電極間に浮遊する電子の量の影響を受け易く電極から電子が放出されにくい特性を有しており、放電電圧 $V_1$ が安定せず、放電電圧 $V_1$ が放電頻度に左右されるという問題があった。

そこで本発明は、上記従来技術が有する問題点を解消し、比較的狭い電極間隔で高い放電電圧が得られ、かつ、得られる放電電圧が安定するようにした放電管を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明は、一対の電極間に電圧を印加し、陽極側電極と陰極側電極との間で放電させるようにした放電管において、

ところが、第10図及び第11図に示したように、点火コイル65の電圧が印加される側の放電管61の電極63は前述したように針状に形成されているので、上記放電管61の電極63、64間は不平等電界となり放電し易く、第12図に示した電圧特性において放電電圧 $V_1$ があまり高くないという問題があった。このため、上記放電管61の放電電圧 $V_1$ をある程度高くするために、針状電極63と平板状電極64との間隔、即ちシリーズギャップSをある程度広くしていた。しかしながら、このようにシリーズギャップSを広くすると、放電管全体の形状が大きくなるという問題があり、また第12図の放電維持電圧 $V_2$ が高くなり、放電中のエネルギーロスが多くなるという問題があった。さらに、上記針状電極63は電極表面積が小さいので、放電による電極消耗の影響が大きく耐久性があまり無いという問題もあった。

そこで、上記放電管61の電極を、放電現象の実験でよく用いられる、先端面が平面形状で先端

上記一対の電極の略相対向する先端部を非尖鋭状に形成し、少なくとも陰極側電極の表面に多数の凹凸部を形成したものである。

〔作用〕

一対の電極の略相対向する先端部を非尖鋭状に形成したから、電極間を平等電界に近似させることができ、また少なくとも陰極側電極の表面に多数の凹凸部を形成したから、この凹凸部により微視的には不平等電界に近似した電界も形成することができる。

〔実施例〕

以下、本発明に係る放電管の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例を示し、図において符号1は放電管を示し、この放電管1のケーシング2は、例えばアルミナセラミックス、ステアタイト、結晶化ガラス等のセラミックスで構成された中空円筒状の絶縁管として形成されている。ケーシング2の内周面には長手方向にわたってねじ山3が設けられており、ケーシング2の両端開口

部を閉塞するように金属製の電極台4, 4が螺着されている。ケーシング2内に位置する各電極台の内面4a, 4aには、メタルリング5を介して、放電に適した材料で形成されたログウスキー型電極6, 6が比較的狭い間隔で相対向するように設けられている。

上記ログウスキー型電極6は、先端面6aが平面形状で、先端面6aの周縁部6bがメタルリング5側に向けて丸め込まれ曲面形状とされた先端部非尖鋭状の略平板電極の一種であるが、本発明の電極6は、さらに多数の小孔7が形成されている。このような孔開きのログウスキー型電極6を形成するには、例えば厚さ0.2mmのステンレス鋼の薄板にエッチング加工またはパンチング加工を施して孔ピッチが0.5mm~1.5mmで直径が0.1mm~0.8mmの小孔7を形成し、この孔7が開いたステンレス鋼の薄板をプレス成形すればよい。

また、上記ログウスキー型電極6を電極台4に取付けるには、電極台の内面4aに突設されたボス部4bに電極6の基端部を外嵌し、上記メタル

リング5を無理嵌めするようにしている。ここで、上記電極台4は、上記ケーシング2と熱膨張係数がほぼ等しくその値が小さい、例えば42アロイ又はコパール等が好ましく、また上記メタルリング5は、上記電極台4と熱膨張係数がほぼ等しいか電極台4より小さいものが好ましい。

さらに、上記放電管1の内部空間8には、例えば窒素ガス等の不活性ガスが封入されており、封入したガスが漏洩しないようにケーシング2と電極台4との間は、エポキシ系接着材、ガラス系接着材、メタライジングによるろう付け等の封止材9で封止されている。

しかして、上述の構成によれば、放電管1の一对の電極6, 6を共にログウスキー型としてその電極間隔を狭く形成したので、放電管1の電極6, 6間を平等電界に近似させることができ、放電しにくくて第10図に示した放電電圧 $V_1$ が高く、また放電維持電圧 $V_2$ が低くエネルギーロスが少ない放電管が得られる。また、放電管1の電極6に多数の小孔7を形成して電極表面に多数の凹凸

部を形成した状態にしたので、微視的には上記小孔7により不平等電界に近似した電界が形成され電極から電子が放出され易い状態となり、不平等電界の特性である放電電圧 $V_1$ が安定し、放電頻度に左右されない放電管が得られる。

また、特に、一对の電極6, 6をログウスキー型として形成したので、単なる平行平板を対立させた時に、平板の周縁部に電界が集中して放電特性に好ましくない影響を及ぼすという事態を防ぐことができ、放電が平行電界の中だけで起こるようにすることができる。

さらに、ケーシング2と電極台4との熱膨張係数をほぼ同じにし、この電極台4に放電に適した材料で形成された電極6を取付けるようにしたので、上記放電管1をヒートサイクルに対して強固な構造とすることができ、ケーシング2と電極台4との封止状態を保持して管内に封入した不活性ガスの漏洩を防ぐことができる。

さらにまた、上記電極6は、一種の平板電極として形成されており、従来の針状電極より電極表

面積が大きいので、放電による電極消耗の影響が小さく耐久性が良好となる。

なお、上記放電管1では、相対向するように設けられた一对の電極6, 6が共に同一形状の孔開きログウスキー型となっているので、一方の電極が陰極、他方の電極が陽極という放電管自体の方向性が無く、インパルス信号を何れの電極にも与えることができる。このため、上記放電管1は交流電源にも用いることができる。

ところで、上記したログウスキー型の電極6を有する放電管1を形成して種々の実験を行った結果、第10図に示した放電の電圧特性において、放電電圧 $V_1$ を安定させるのは、電子が放出される陰極側の電極の材質、形状、電極間隔、封入ガスの種類及び圧力で決まり、放電維持電圧 $V_2$ の高低は、電極間隔と封入ガスの条件で決まること が判明した。

従って、少なくとも陰極側の電極が上記実施例と同じ孔開きログウスキー型であれば、陽極側の電極の形状はあまり問題とならないことがわかつ



た。そこで、以下陰極側の電極を孔開きのログウスキー型とし、陽極側の電極のみを変形した実施例を説明する。なお、陰極側の電極の構造は前記実施例と同一なので、その説明は省略する。

第2A図及び第2B図は、陽極側の電極を共に平板状に形成したものである。第2A図の放電管10の場合、略円板状の電極11がメタルリング5を介して電極台12に設けられており、電極11の表面には多数の小孔13が形成されている。この小孔13を形成する方法は、上記実施例に示した加工法と同じである。

しかし、この実施例の場合、得られる電圧特性は上記実施例の放電管1とほぼ同じとなり、さらに陽極側の電極11がログウスキー型から平板状になったので、ケーシング14の長手方向長さを小さくすることができ、放電管10全体を小型化することができる。ただし、ログウスキー型電極6が陰極、そうでない平板状の電極11が陽極となるので、放電管に方向性が生じ、交流電源には不向きとなる。このことは以下に説明する実施

例についても言えることである。

また、第2B図の放電管15の場合、電極台17が陽極側電極を兼ねており、第2A図と違って電極表面には小孔が形成されていない。しかし、この場合電極台17が陽極を兼ねるので、部品点数が少なくなりコスト的効果が期待でき、また組立工数が少なくなり組立性に優れるが、小孔が形成された電極に比べて電極の放電可能な有効表面積が小さくなるので、放電による電極消耗の影響により、連続使用される放電管にはあまり適さない。

なお、上記何れの実施例の場合も、各陽極側電極台12, 17は、各ケーシング14, 16の内周面に形成されたそれぞれのねじ山18, 19を介して螺着されており、各放電管10, 15内の不活性ガスが漏洩しないように上記螺着部分は封止材で封止されている。また、上記電極台12, 17の熱膨張係数等は、上記各ケーシング14, 16のそれとほぼ等しくなるようになされている。

第3A図及び第3B図の放電管20, 21は、

上記第2A図及び第2B図の放電管をさらに小型化したものである。すなわち、各ケーシング22, 23の一端部外周面にはそれぞれねじ山24, 25が設けられており、このねじ山を介して略蓋状に形成された各陽極側電極板26, 27が、各陰極側電極を覆うようにケーシングに外嵌、螺着されている。そして、第3A図の方は陽極側電極板26とケーシング22の陽極側端面との間に孔が開いた薄板28が挟み込まれている。

しかし、上記実施例によれば、ケーシングの長手方向長さをより小さくすることができ、またケーシングに外嵌された各陽極側電極板26, 27が陰極側電極6の一部まで覆うため、使用条件による電圧特性の変化がなくなり、さらに第3A図の場合孔開き薄板28があるので、電極の放電可能な有効表面積が大きくなり電極消耗の影響が少ない。

以上説明した各実施例は、放電管の両端開放部に電極台を螺着し、その螺着部分を封止材で封止するようにしているが、放電管の両端開放部を

電極台で封止する手段として上記実施例に限られることはない。以下、他の封止手段を用いた実施例を説明する。なお、以下の各実施例は、一対の電極が共に孔開きログウスキー型となっており、一方の電極が陰極、他方の電極が陽極という放電管自体の方向性はない。

第4図に示した放電管29は、セラミックスで形成されたケーシング30の開口端面31にメタライジングが施されたもので、上記した実施例と同様に、メタルリング5による無理嵌めにより電極6が取付けられた電極台32のフランジ部32aが上記開口端面31と密接した状態で、ろう付け又は酸化物溶グー33による気密接合が行われるようになされている。また、一方の電極台32には、管内に窒素ガス等の不活性ガスを封入するための封入用パイプ34が取付けられているが、この封入用パイプ34と電極台32との間にもろう付け35がなされ、また封入用パイプ34は、管内にガス封入後に所定の封止材で封止されるようになされている。

ここで、上記したロウ付け又は酸化物溶ダゲによる各接合部33, 35は、放電管の各種使用状態からして、少なくとも300℃に耐えうるものが好ましい。また、上記接合作業により高温雰囲気形成され、電極台32に取付けられた電極6が酸化する恐れがあるので、上記接合作業を、 $H_2$ ,  $N_2$ を混合したフォーミングガス中、真空中又は不活性ガス中等、無酸素状態の中で行う必要がある。

また、本実施例の場合、特に、電極台32とケーシング30との熱膨張係数をほぼ等しくして、ヒートサイクルによる接合部33のクラック発生等を防ぐ必要がある。

第5図に示した放電管36は、ケーシング37の開口端部を封止する電極台38の面積を小さく形成したものである。上記ケーシング37は、一端部が内方に絞り込まれて形成されると共に他端部が開放した本体部37aと、この本体部37aの開放端部と嵌合する蓋部37bとで構成されており、上記本体部37aと蓋部37bとの間は、

台45には、そのボス部45aにログウスキー型電極46が内嵌された状態でロウ付けがされて電極46が取付けられており、この電極台45が上記ケーシング44の開口端部にロウ付け又は酸化物溶ダゲ47により気密接合されることで、上記ケーシング44の封止がなされている。

なお、上記ケーシング44を本体部44aと蓋部44bとで構成すること、電極台45の熱膨張係数をケーシング44とほぼ同じにすること、上記接合作業を無酸素状態の中で行うこと等は、上記実施例と同様である。

ところで、以上説明した各実施例においては、先端部が非尖鋭状に形成され、少なくとも陰極側に多数の凹凸部が形成された電極として、少なくとも陰極側が孔開きログウスキー型とされたものを種々示したが、平等電界と不平等電界の特性を合わせもつ電極形状としては、何も孔開きログウスキー型に限られるものではない。以下、平等電界と不平等電界の両方の特性を有する孔開きログウスキー型以外の電極形状を説明する。なお、以

酸化物溶ダゲ39等による気密接合がなされている。

また、上記本体部37a及び蓋部37bの各開口部40に挿着される上記各実施例より小径のログウスキー型電極41は、その基端部に形成されたフランジ部41aが上記開口部40の周縁部と係合するようになされている。そして、上記開口部40の周縁部にメタライジングを施し、この周縁部と係合するフランジ部41aを略蓋状に形成された上記電極台38で挾持してロウ付け42を行うことにより、電極台38と電極41との導通を保ちつつケーシング37の開口端部を封止するようになされている。

なお、上記電極台38の熱膨張係数をケーシング37とほぼ同じにすること、上記各接合作業を無酸素状態の中で行うこと、各接合部の耐熱温度等は、上記実施例と同様である。

第6図に示した放電管43も、上記実施例と同様に、ケーシング44の開口端部を封止する電極台45の面積を小さくしたものである。上記電極

下の各実施例は一对の電極が共に同一形状となっており、放電管自体の方向性はない。

第7図に示した放電管48は、ケーシング49の開口端部を封止する電極台50のボス部50aに、不平等電界を形成するべく複数本の針状電極51を束ねて形成した針山電極52が内嵌されたもので、また平等電界を形成するべく上記各針状電極51の先端51aが仮想平面53上に位置するようになされたものである。

このようにすれば、上記孔開きログウスキー型電極と比較して、より不平等電界の特性を強めることができ、放電電圧 $V_f$ をより安定させることができるものである。また、上記仮想平面53をログウスキー形状とし、このログウスキー型仮想平面上に各針状電極51の先端51aが位置するようになれば、より好ましい電極が得られる。

また、第8図に示した放電管54は、ケーシング55の開口端部を封止する電極台56の内面56aに、不平等電界を形成するべく先端面57aに複数の凹部58が形成された略パイプ型の電極

57が固着されたもので、また平等電界を形成するべく上記先端面57aが仮想平面59内に位置するようになされたものである。

このようにしても、より不平等電界の特性を強めることができ、放電電圧 $V_1$ を安定させることができるものであり、また上記先端面57aがログウスキー型として形成された仮想平面59内に位置するようになれば、より好ましい電極が得られる。

なお、以上説明した各実施例において、放電管内に封入する不活性ガスとして窒素ガスを例示したが、この窒素ガスは特に自動車エンジン等のシリーズギャップ付点火装置に最適なもので、封入する不活性ガスを空気、アルゴン、ヘリウム等と種々変更すれば、封入するガスによって放電管の放電電圧を数10KVから数10Vまで変更することができる。従って、シリーズギャップ付点火装置だけでなく、ストロボ用の放電管、電話交換機等の避雷器に使用される放電管等、様々な種類の放電管に本発明の電極構造を応用することがで

きる。

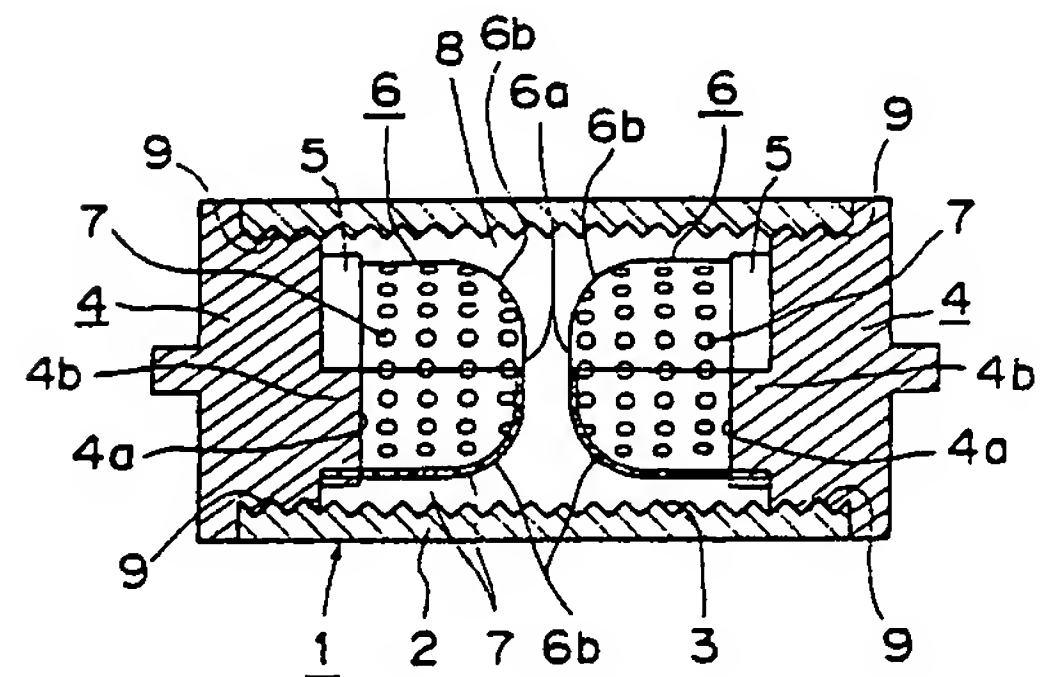
また、上記実施例において示したログウスキー型電極は先端部が非尖鋭状に形成された略平板電極形状の一例であり、この形状に限定されるものではなく、例えば、電極先端部が大きな半径を有する略半球状に形成されていても同様の効果を得ることができる。

〔発明の効果〕

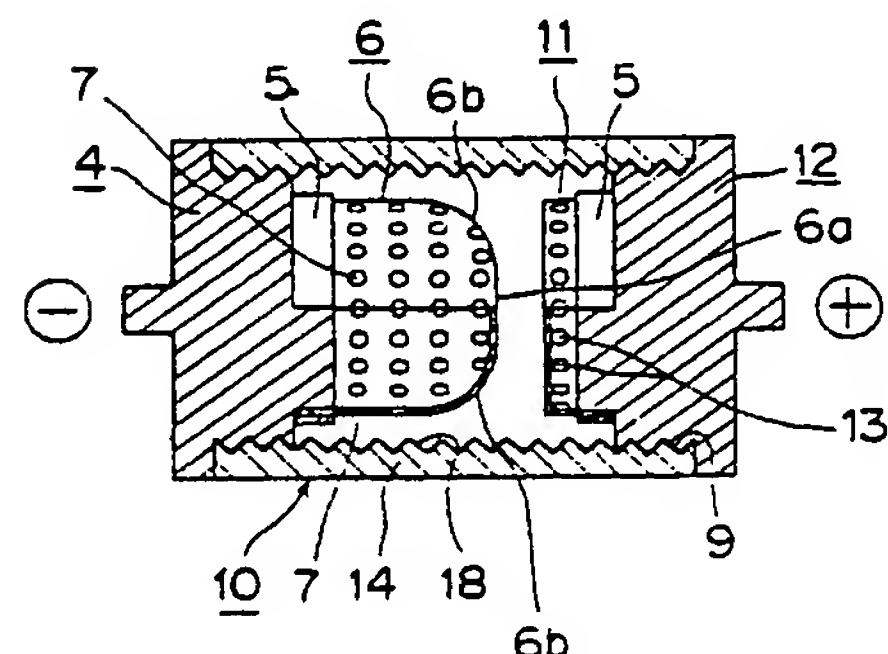
以上の説明から明らかなように、本発明は、一対の電極の略相対向する先端部を非尖鋭状に形成し、少なくとも陰極側電極の表面に多数の凹凸部を形成したので、比較的狭い電極間隔で放電初期から安定した高い放電電圧を得ることができる。また、電極表面積が大きいので、電極消耗が分散され耐久性に優れている。さらに、電極間隔が狭いので、放電維持電圧が低くエネルギーロスが少なくなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放電管の一実施例を示す断面図、



第1図



第2A図

第2A図乃至第3B図は上記実施例の一部を変形した実施例を示す断面図、

第4図乃至第8図は他の実施例を示す断面図、

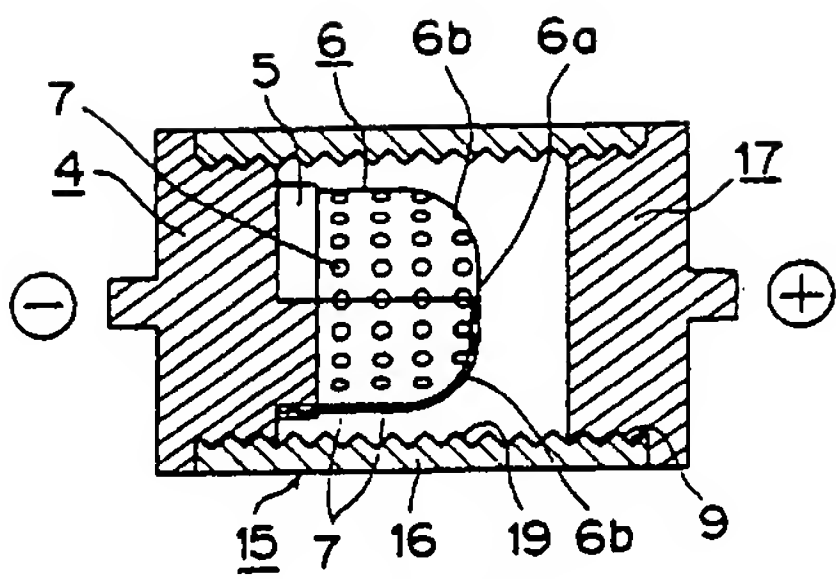
第9図は従来の放電管を示す断面図、

第10図は上記放電管を用いたシリーズギャップ付点火装置を示す断面図、

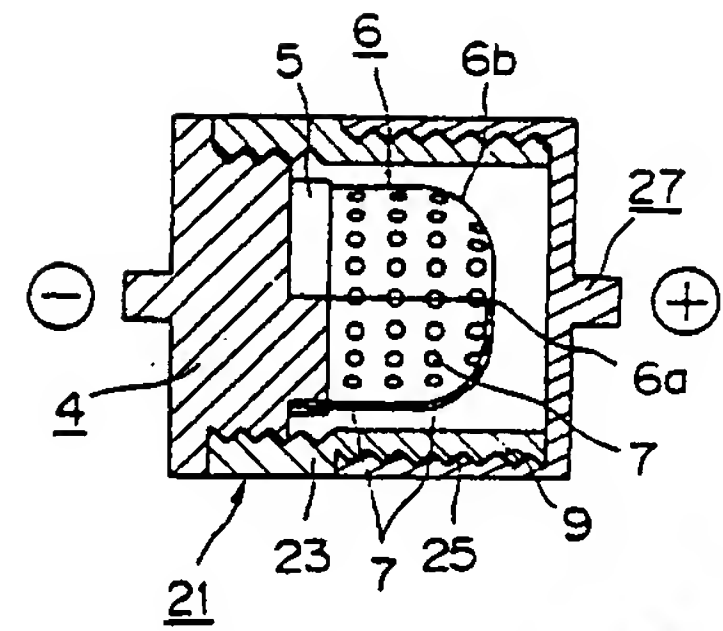
第11図はシリーズギャップ付点火装置の回路構成図、

第12図は放電管の電圧特性を示す図である。

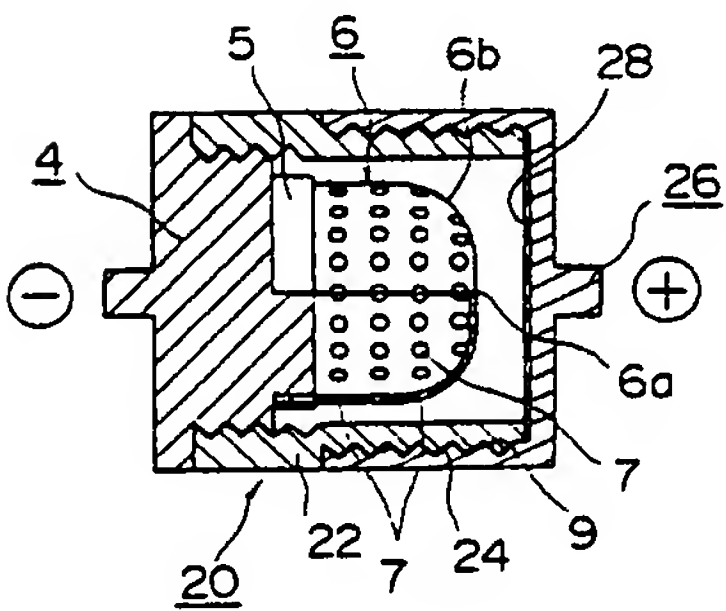
1, 10, 15, 20, 21, 29, 36, 43, 48, 54…放電管、2, 14, 16, 22, 23, 30, 37, 44, 49, 55…ケーシング、4, 12, 17, 26, 27, 32, 38, 45, 50, 56…電極台、5…メタルリング、6, 41, 46…ログウスキー型電極、7, 13…小孔、9…封止材、52…針山電極、57…パイプ型電極、C…シリーズギャップ付点火装置、S…シリーズギャップ、P…点火プラグ、 $V_1$ …放電電圧、 $V_2$ …放電維持電圧。



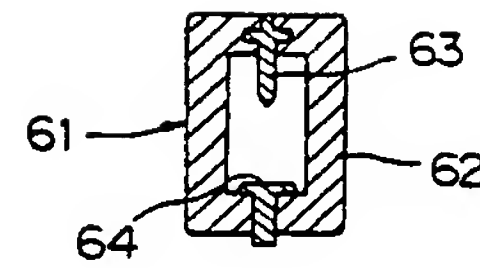
第 2B 図



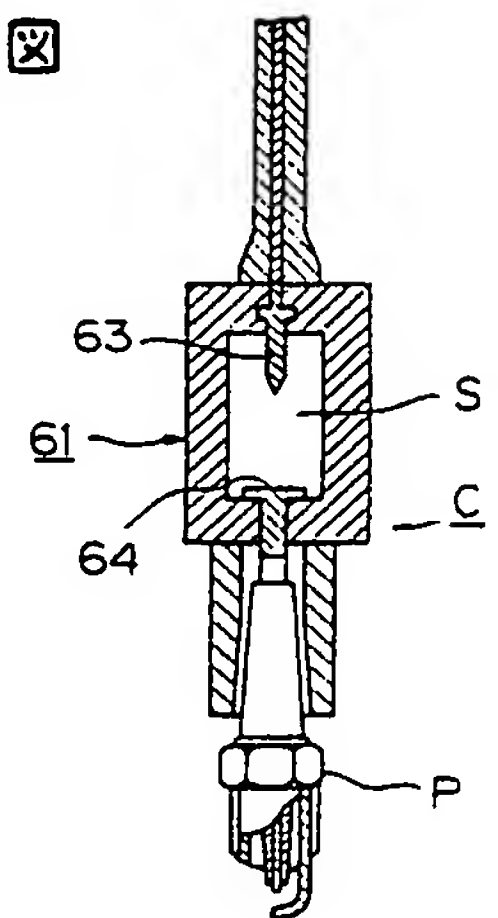
第 3B 図



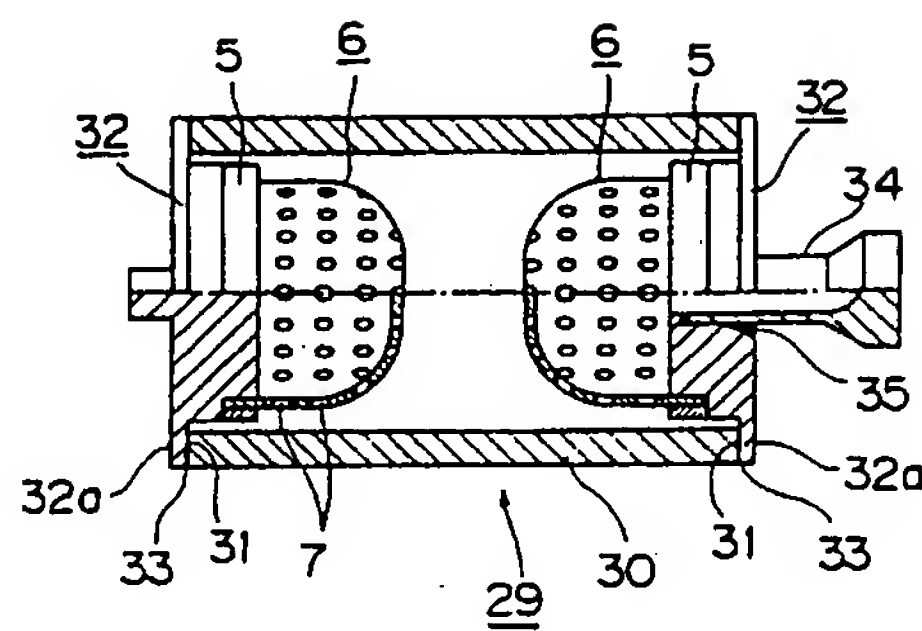
第 3A 図



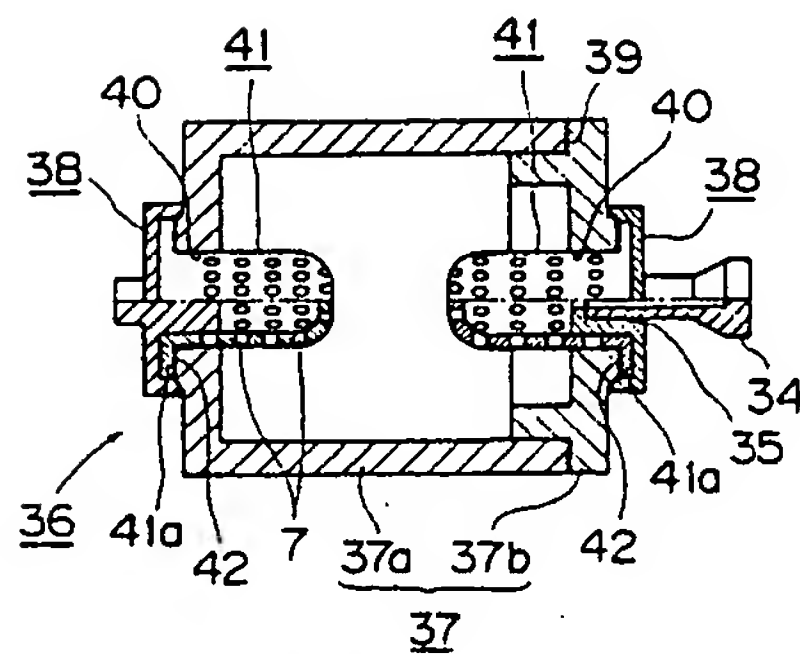
第 9 図



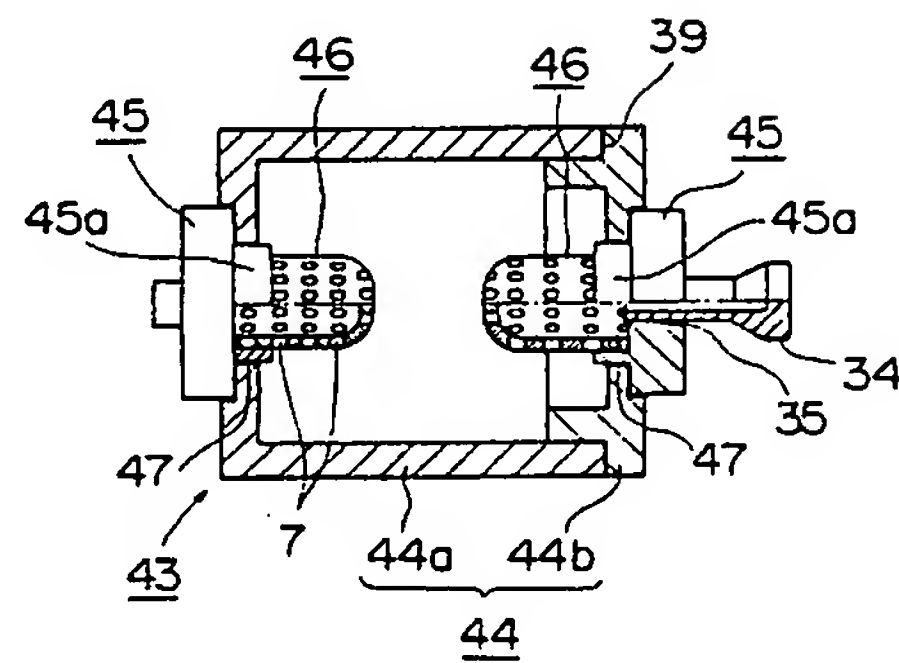
第 10 図



第 4 図

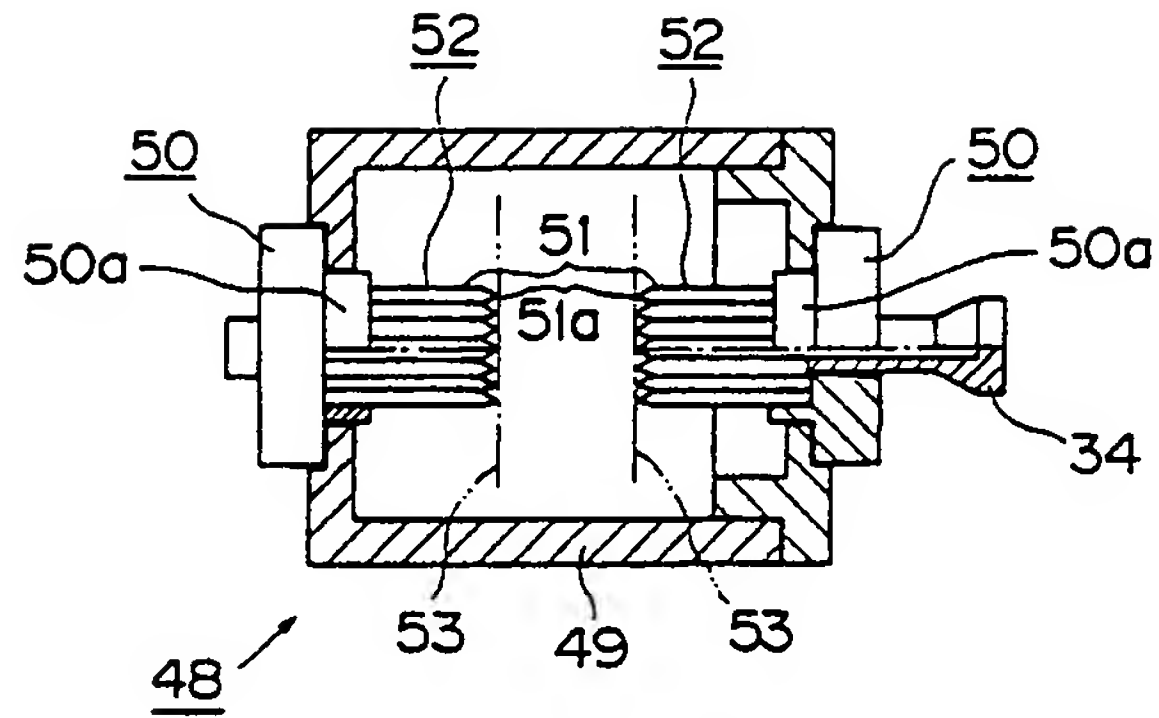


第 5 図

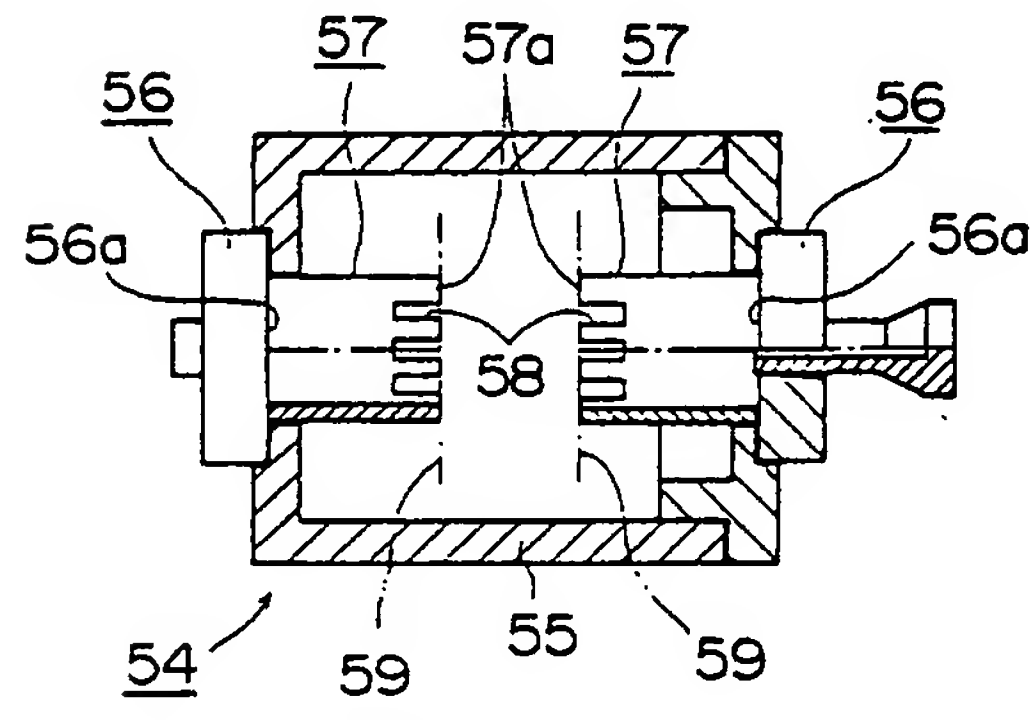


第 6 図

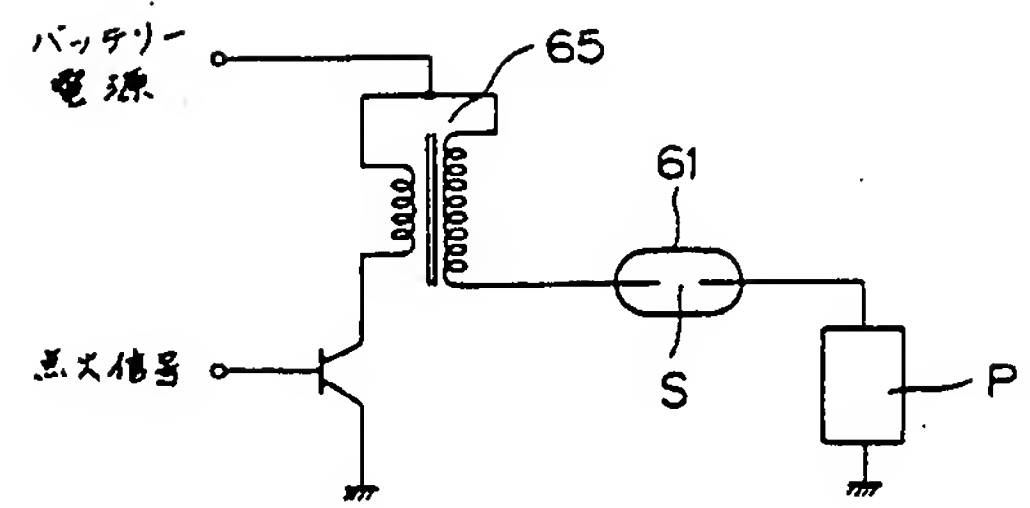




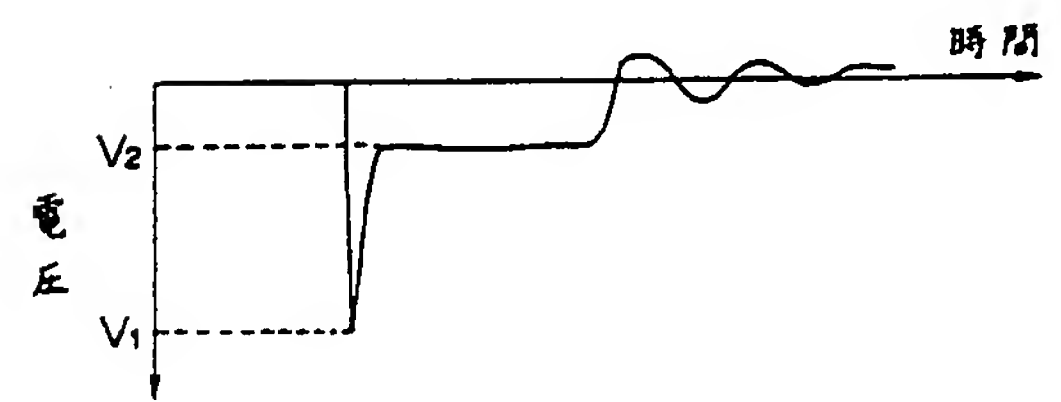
第 7 図



第 8 図



第 11 図



第 12 図